

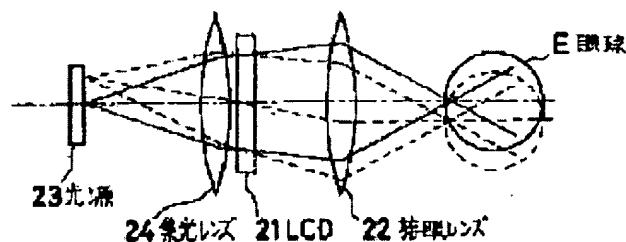
## IMAGE DISPLAY DEVICE

**Patent number:** JP8211325  
**Publication date:** 1996-08-20  
**Inventor:** YASUGAKI MASATO  
**Applicant:** OLYMPUS OPTICAL CO LTD  
**Classification:**  
- **international:** G02B27/02; H04N5/64  
- **european:**  
**Application number:** JP19950017638 19950206  
**Priority number(s):**

### Abstract of JP8211325

**PURPOSE:** To provide a video display device capable of excellently observing an image by always letting luminous flux from a video display element through the pupil without using a mechanical driving means.

**CONSTITUTION:** This device is provided with the image display element 21, a projection optical system 22 for projecting an image on the eyeball of the observer, a light source 23 for lighting the image display element 21 and a lighting optical system 24 for leading the luminous flux outgoing from the light source 23 to a two-dimensional image display element 21, and the light source 23 is constituted of one that plural point light sources are arranged on a plane, and it is arranged on a nearly conjugate position by the lighting optical system 24 and the projection optical system 22 for the pupil position of the eyeball E of the observer, and by selecting and turning on the point light source becoming conjugate with the pupil in the light source 23, since the luminous flux outgoing from the image display element 21 are converged on the pupil at a point, the excellent image is observed regardless of the visibility of the observer eyeball E. Further, since the necessity that the point light source is moved is eliminated, the device is not complicated.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-211325

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 8 月 20 日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 27/02	Z			
H 0 4 N 5/64	5 1 1 A			

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-17638

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 2 月 6 日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 43 番 2 号

(72) 発明者 安垣誠人

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 43 番 2 号 オリン  
パス光学工業株式会社内

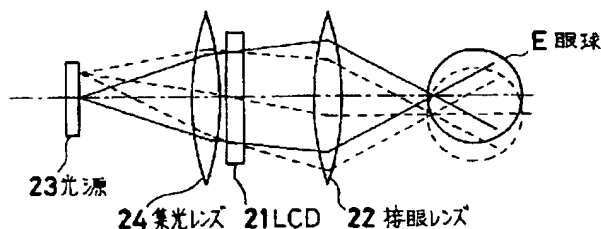
(74) 代理人 弁理士 荻澤 弘 (外 7 名)

(54) 【発明の名称】 映像表示装置

(57) 【要約】

【目的】 機械的な駆動手段を用いずに映像表示素子からの光束が常に瞳孔を通過するようにして、良好に映像観察が可能な映像表示装置。

【構成】 映像表示素子 21 と、その像を観察者の眼球に投影するための投影光学系 22 と、映像表示素子を照明するための光源 23 と、それから射出する光束を 2 次元映像表示素子 21 へ導くための照明光学系 24 とからなり、光源 23 は、点光源を平面上に複数配置したものからなり、観察者眼球 E の瞳孔位置に対して照明光学系 24 と投影光学系 22 による略共役位置に配置されており、光源 23 中の瞳孔と共役となる点光源を選択して点灯することにより、映像表示素子 21 を射出した光束は瞳孔に一点で集光するために、観察者眼球の視度によらず、良好な像が観察できる。また、点光源を移動させずにすむため、装置が複雑にならずにすむ。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 2次元映像表示素子と、前記2次元映像表示素子の像を観察者の眼球に投影するための投影光学系と、前記2次元映像表示素子を照明するための光源と、前記光源から射出する光束を前記2次元映像表示素子へ導くための照明光学系とからなり、

前記光源は、点光源を平面上に複数配置したものからなり、観察者眼球の瞳孔位置に対して前記照明光学系と前記投影光学系による略共役位置に配置されていることを特徴とする映像表示装置。

【請求項2】 前記照明光学系の後側焦点位置近傍に前記光源を配置することを特徴とする請求項1記載の映像表示装置。

【請求項3】 左右一對の2次元映像表示素子と、前記左右一對の2次元映像表示素子の像を観察者の眼球に投影するための左右一對の投影光学系と、前記左右一對の投影光学系の光軸から等距離に位置する軸上に配置され、前記左右一對の2次元映像表示素子を照明するための光源と、前記光源から射出する光束を前記左右一對の2次元映像表示素子へ導くための照明光学系とからなることを特徴とする請求項1記載の映像表示装置。

【請求項4】 前記観察者眼球の瞳孔位置検出手段を備え、前記の点光源を平面上に複数配置してなる光源の中、前記観察者眼球の瞳孔と共役となる位置近傍の点光源のみを点灯するようにしたことを特徴とする請求項1記載の映像表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、映像表示装置に関し、特に、観察者の頭部又は顔面に装着され、映像表示素子に表示された画像を観察することができる頭部又は顔面装着式映像表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の眼球投影型の頭部装着式映像表示装置の光学系としては、例えば図17や、特開平2-136818号に示された図18に示すようなものが知られている。図17に示した光学系では、液晶表示素子(LCD)1をバックライト2で照明し、接眼レンズ3と観察者の眼球4の水晶体5を介してLCD1の画像が眼球4の網膜6上に結像される。

【0003】図18に示した光学系では、点光源11を用いてLCD12を照明し、接眼レンズ13と観察者の眼球14の水晶体15を介してLCD12の画像が眼球14の網膜16上に投影される。この場合、眼球14の瞳孔上に点光源11が結像しているので、視力に関係なくLCD12の画像を観察することができる。そのため、視度補正が不要であり、また、乱視の場合でも補正が不要である。

【0004】しかしながら、図17のような光学系においては、投影光学系(接眼レンズ)の射出瞳が小さい

と、眼幅調整が必要だったり、視線が画面の端を見たときに瞳孔が光束から外れて像が見えなくなる現象がある。

【0005】これを解決するために、図19(a)、(b)に示すように、投影光学系の射出瞳Pの径aを大きくすることが効果的である。すなわち、図19(a)の場合は、眼球E位置が光束中心から外れてもその瞳孔が光束外にはならず、特に眼幅調整が必要でなく、同図(b)の場合は、眼球Eが回旋しても瞳孔が光束外にはならず、視線が画面の端を見たときに像が見えなくなることはない。

【0006】しかし、このように投影光学系の射出瞳径を大きくしようとすると、投影光学系の収差補正が困難になることから、その構成が複雑になり、大きくならざるを得ない。さらに、観察者毎に視度が異なるため、投影光学系に視度補正機構が必要となる。

【0007】また、図18のような光学系においては、瞳孔に光束を一致させなければならないため、そのための調整が必要であり、視線が画面の端を見たときに瞳孔が光束から外れて、像が見えなくなるという問題が発生する。

【0008】上記2方式の問題を解決する手段として、特願平6-100959号に開示されているように、眼球の瞳孔位置を検出して、その位置に合わせて2次元映像表示素子照明用の点光源を移動させる方法がある。これは、図20(a)、(b)に示すように、投影光学系による点光源の共役位置S'が眼球の瞳孔位置に合うよう、不図示の点光源を移動するものである。なお、同図(a)は、眼球E位置が光束中心から横へ外れた場合であり、同図(b)は、眼球Eが回旋した場合を図示している。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、特願平6-100959号の方法では、モーター等の機械的な駆動手段が必要であり、装置が複雑になること、及び、眼球が素早く動いた場合に点光源の移動が追いつけず一時的に像が見えなくなることが問題となる。

【0010】本発明は従来技術の上記のような問題点を鑑みてなされたものであり、その目的は、機械的な駆動手段を用いずに、眼球の位置、向き、視度に係わらず、観察者眼球に投影する映像表示素子からの光束が常に瞳孔を通過するようにして、良好に映像観察が可能な映像表示装置を提供することである。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明の映像表示装置は、2次元映像表示素子と、前記2次元映像表示素子の像を観察者の眼球に投影するための投影光学系と、前記2次元映像表示素子を照明するための光源と、前記光源から射出する光束を前記2次元映像表示素子へ導くための照明光学系とからなり、前記光源

は、点光源を平面上に複数配置したものからなり、観察者眼球の瞳孔位置に対して前記照明光学系と前記投影光学系による略共役位置に配置されていることを特徴とするものである。

【0012】この場合、照明光学系の後側焦点位置近傍に光源を配置してもよい。また、左右一對の2次元映像表示素子と、この左右一對の2次元映像表示素子の像を観察者の眼球に投影するための左右一對の投影光学系と、この左右一對の投影光学系の光軸から等距離に位置する軸上に配置され、この左右一對の2次元映像表示素子を照明するための光源と、この光源から射出する光束をこの左右一對の2次元映像表示素子へ導くための照明光学系とからなるような構成にもできる。

【0013】また、観察者眼球の瞳孔位置検出手段を備え、点光源を平面上に複数配置してなる光源の中、観察者眼球の瞳孔と共役となる位置近傍の点光源のみを点灯するようにすることが望ましい。

【0014】

【作用】本発明においては、2次元映像表示素子を照明するための光源が、点光源を平面上に複数配置したものからなり、観察者眼球の瞳孔位置に対して前記照明光学系と前記投影光学系による略共役位置に配置されているので、点光源の中、観察者眼球の瞳孔と共役となる点光源を選択して点灯することにより、2次元映像表示素子を射出した光束は観察者眼球の瞳孔に一点で集光するために、観察者眼球の視度（近視、遠視、乱視）によらず、良好な像が観察できる。また、瞳孔位置に応じてそれと共役な光源を点灯させることで、点光源を移動させずにすむため、装置が複雑にならずにすむ。

【0015】

【実施例】以下、本発明の映像表示装置のいくつかの実施例を図面を参照にして詳しく説明する。なお、以下において、特に断らない限り、前側とは眼球側を、後側とは光源側を意味する。

#### 第1実施例

図1に第1実施例の映像表示装置の構成を示す光路図を示す。図示のように、この映像表示装置は、2次元映像表示素子（この例では、液晶表示素子（LCD））21と、LCD21の像を観察者の眼球Eに投影するための投影光学系（この例では、接眼レンズ）22と、LCD21を照明するための光源23と、光源23から射出する光束をLCD21へ導くための照明光学系（この例では、集光レンズ）24とからなり、集光レンズ24はLCD21の後側近傍に置かれ、接眼レンズ22の前側焦点位置近傍に観察者眼球Eの瞳孔を配置する。

【0016】そして、光源23は、集光レンズ24と接眼レンズ22に対して、観察者眼球Eの瞳孔と概略共役になるように配置する。また、光源23は、点光源を平面上に多数配置した構成のものであり、これらの点光源群の中の1個もしくは点光源群の中の一部を点灯する

と、それからの照明光はLCD21を照明し、接眼レンズ22により観察者眼球Eの瞳孔に入射する。

【0017】このようにすると、眼球Eの瞳孔位置に合わせてその位置に略共役な1個もしくは一部の点光源を点灯するようにすることにより、光束は略一点で瞳孔を通過するため、観察者眼球Eの視度の影響を受けず良好な映像を観察することができる。

【0018】また、観察者眼球Eの瞳孔が光軸からずれた場合、もしくは、眼球Eが回転して瞳孔が光軸からずれた場合、その瞳孔位置と共役な位置に存在する点光源群の中の1個もしくは点光源群の中の一部を選択して点灯することで、光学系の軸調整もしくは光源の位置調整が不要となる。

【0019】光源23として、上記のような点光源を平面上に多数配置した光源の代わりに、パネル状の照明源の表面に液晶空間変調素子を配置したものでもよい。この場合、点灯させたい位置の液晶変調素子を透過状態にし、それ以外を遮光状態にすることで、点光源を点灯させた場合と同じ効果が得られる。なお、平面上に配置される点光源の数は、3個以上、さらには6個以上と多ければ多い程自由度が増してよい。

【0020】第2実施例

図2に第2実施例の映像表示装置の構成を示す光路図を示す。この実施例においては、第1実施例の配置において、光源23は集光レンズ24の後側焦点位置近傍に配置し、接眼レンズ22はその後側焦点位置にLCD21がくるように配置してある。

【0021】上記のような配置にすると、光源23は観察者眼球Eの瞳孔と概略共役になる。こうして、点光源群の中の1個もしくは点光源群の中の一部を点灯すると、照明光は集光レンズ24によりコリメートされ、LCD21を平行光で照明し、接眼レンズ22により観察者眼球Eの瞳孔に入射する。これにより、LCD21の角度特性の影響を軽減することができる。

【0022】第3実施例

図3に第3実施例の映像表示装置の構成を示す光路図を示す。この実施例においては、第2実施例の配置において、LCD21と集光レンズ24の配置を、集光レンズ24の前側焦点位置にLCD21がくるように配置する。これにより、光源23から射出する光線の輝度が角度分布を持っている場合でも、LCD21の1点を照射する光の射出角が全ての点光源で同じとなり、点灯する点光源が変化しても、明るさが変化しない。

【0023】第4実施例

図4に第4実施例の映像表示装置の構成を示す光路図を示す。この実施例は、図2又は図3の光学系を両眼用に左右一對設ける場合に、光源と照明光学系を左右に共通化したものである。図4において、左右一對のLCD21L、21Rと、LCD21L、21Rそれぞれの像を観察者の左右の眼球EL、ERに投影するための左右一

対の接眼レンズ22L、22Rと、左右のLCD21L、21R及び接眼レンズ22L、22Rの光軸の中心に置かれた左右共通の光源23と、左右共通の集光レンズ24とからなり、光源23は集光レンズ24の後側焦点位置近傍に置かれ、接眼レンズ22L、22Rの前側焦点位置に観察者眼球EL、ERの瞳孔を配置する。また、光源23は、上記したように、点光源を平面上に多数配置した構成のものである。このような配置にすると、光源23は、観察者眼球EL、ERの瞳孔と概略共役になる。

【0024】第1～3実施例では、左右それぞれに光源と照明光学系を必要とするのに対して、本実施例では、左右の光源と照明光学系を共通に使用するため、部品点数の減少と軽量化が図れる。また、一度眼幅を合わせると、左右眼球EL、ERは同一方向に回転するため、図5(a)に示すように、点灯する点光源は常に左右共通でよい。また、眼幅を調整しない場合には、図5(b)に示すように、左右それぞれの眼球EL、ERの瞳孔と共役となる少なくとも2個の点光源を点灯させ、左右両眼EL、ERにそれぞれの光束が到達するようにすればよい。

#### 【0025】第5実施例

図6に第5実施例の映像表示装置の構成を示す光路図を示す。この実施例は、第4実施例の照明光学系を共通の集光反射鏡24'で置き換えたものである。照明光学系を集光反射鏡24'としたことで、光学系の小型化が図れる。

【0026】また、図7の斜視図に示すように、左右の接眼レンズ22L、22Rの光軸が含まれる平面の上側（もしくは、下側）に光源23の光軸が形成されるように、集光反射鏡24'を偏心させることによって、光学系のレイアウトに自由度を持たせることができる。

#### 【0027】第6実施例

図8に第6実施例の映像表示装置の構成を示す光路図を示す。この実施例は、第5実施例における集光反射鏡24'をフレネル集光反射鏡もしくは回折集光光学素子24''を用いて小型化したものである。第5実施例において、集光反射鏡24'を球面で構成した場合、球面収差等の照明光の収差により、観察画面の各方向で瞳位置がずれる。これが問題になる程大きくなる場合には、集光反射鏡を非球面にする必要があるが、その場合、反射鏡の製作が困難になる。これに対して、フレネル集光反射鏡もしくは回折集光光学素子24''は、平面形状で屈折力及び非球面効果を持たせることができ、製作も容易である。さらに、平面で構成できるため、装置の小型化に役立つ。

#### 【0028】第7実施例

図9に第7実施例の映像表示装置の構成を示す光路図を示す。この実施例は、以上の第1～6実施例において、接眼レンズ22(22L、22R)の光束の外側に配置

される赤外線発光素子等からなる眼球照明装置25及び瞳孔検出素子としての撮像素子26と、撮像素子26からの情報を基に、検出された瞳孔位置と共役となる点光源群の中の1個もしくは一部を決定する回路を設置する。これにより、点灯させる点光源が自動的に選択できる。

【0029】例えば、図10に示すように、接眼レンズ22(22L、22R)近傍の光束外に眼球照明装置25と撮像素子26を配置し、眼球Eの像を撮影する。得られた眼球像を画像処理回路27に入力し、瞳孔の位置を検出する。得られた瞳孔位置情報から視線の方向を算出してその視線方向に対応する点光源を算出する発光位置演算回路28によって、点灯する点光源を選択し、発光素子駆動回路29を経て光源23中の選択された点光源(発光素子)を点灯させる。

#### 【0030】第8実施例

図11に第8実施例の映像表示装置の構成を示す光路図を示す。この実施例は、以上の第1～6実施例において、光源23と照明光学系24(24'、24'')の間にハーフミラー30を配置し、眼球Eから戻ってくる光線がハーフミラー30で反射される方向であって、接眼レンズ22と照明光学系24によって形成される眼球Eの表面の共役位置に、撮像素子26を配置し、瞳孔位置を検出するものである。そして、その検出された瞳孔位置と共役となる点光源群の中の1個もしくは一部を決定する同様の回路を設置して、点灯させる点光源を自動的に選択するようにする。

#### 【0031】第9実施例

図12に第9実施例の映像表示装置の構成を示す光路図を示す。この実施例は、第1～6実施例において、光源23の代わりに、図13に正面図を示すように、点光源群の点光源それぞれの間に受光素子を配置した光源兼撮像素子31を光源位置に配置するものである。光源23の位置は接眼レンズ22と照明光学系24によって形成される眼球Eの表面の共役位置に一致するので、光源兼撮像素子31により瞳孔位置が検出できる。しかも。その場合、点灯すべき1個もしくは一部の点光源は、瞳孔位置を検出した受光素子の近傍であるので、決定回路が簡単に構成できる。このような配置により、第7、第8実施例より部品数を削減することが可能になる。

【0032】なお、以上の第1～9実施例においては、投影光学系22に接眼レンズを用いた例を示したが、投影光学系はどのような構成のものでもよい。例えば、図14に示すように、映像表示素子21側に傾けて配されたビームスプリッター32とこのビームスプリッター32による光束の透過側に配された凹面鏡33をプリズム34で一体に構成し、映像表示素子21からの光束をまずビームスプリッター32を通過させ、次に凹面鏡33で反射集束させ、その集束光を今度はビームスプリッター32で反射させ、眼球Eの瞳孔に集光させる接眼光学

系を用いることができる。

【0033】また、図15(a)～(e)に示すように、接眼光学系を偏心ミラー22'で構成してもよく(図(a))、この偏心ミラー22'は回転非対称な非球面を用いることが望ましい。また、LCD21とこの偏心ミラー22'との間に屈折光学素子(偏心レンズ)221を配置してもよく(図(b))、この屈折光学素子221は回転非対称な非球面を用いることが望ましい。さらに、照明光学系を偏心集光ミラー241で構成することもできる(図(c))。また、接眼光学系の偏心ミラーを偏心裏面鏡222で構成することもできる(図(d))。さらには、この偏心裏面鏡222に色収差補正のためにプリズム223を接合してもよい(図(e))。もちろん、その他の光学素子を用いることもできる。さらには、例えば図14、図15のような構成において、接眼光学系を構成するミラーを半透過ミラーにして、シースルータイプの外界を選択的にあるいは電子映像と重畳して観察できるようにすることもできる。

【0034】さらに、2次元映像表示素子21としても、液晶表示素子(LCD)に限らず、照明光源からの照明光により表示面を照明して画像を表示するタイプのものなら、何れのものでもよい。

【0035】ところで、上記の何れかの実施例の映像表示装置を左右一対用意し(図4、図6～図8の場合はそのまま)、それらを眼幅距離だけ離して支持することにより、両眼で観察できる頭部装着式映像表示装置として構成することができる。このような映像表示装置の1例の全体の構成を図16に示す。表示装置本体50には、上記の何れかの実施例の表示装置が左右一対備えられ、それらに対応して像面にLCDからなる2次元映像表示素子が配置されている。本体50に左右に連続して図示のような側頭フレーム51が設けられ、両側の側頭フレーム51は頭頂フレーム52でつながれており、また、両側の側頭フレーム51の間には板バネ53を介してリアフレーム54が設けてあり、リアフレーム54を眼鏡のツルのように観察者の両耳の後部に当て、また、頭頂フレーム52を観察者の頭頂に載せることにより、表示装置本体50を観察者の眼前に保持できるようになっている。なお、頭頂フレーム52の内側には海綿体のような弾性体からなる頭頂パッド55が取り付けられており、同様にリアフレーム54の内側にも同様なパッドが取り付けられており、この表示装置を頭部に装着したときに違和感を感じないようにしてある。

【0036】また、リアフレーム54にはスピーカ56が付設されており、映像観察と共に立体音響を聞くことができるようになっている。このようにスピーカ56を有する表示装置本体50には、映像音声伝達コード57を介してポータブルビデオカセット等の再生装置58が接続されているので、観察者はこの再生装置58を図示のようにベルト箇所等の任意の位置に保持して、映像、

音響を楽しむことができるようになっている。図示の59は再生装置58のスイッチ、ボリューム等の調節部である。なお、頭頂フレーム52の内部に、図10のような検出された瞳孔位置と共役となる点光源群の中の1個もしくは一部を決定する回路、映像処理・音声処理回路等の電子部品を内蔵させてある。

【0037】なお、コード57は先端をジャックにして、既存のビデオデッキ等に取り付け可能としてもよい。さらに、TV電波受信チューナーに接続してTV観賞用としてもよいし、コンピュータに接続してコンピュータグラフィックスの映像や、コンピュータからのメッセージ映像等を受信するようにしてもよい。また、邪魔なコードを排斥するために、アンテナを接続して外部からの信号を電波によって受信するようにしてもよい。

【0038】以上、本発明の映像表示装置をいくつかの実施例に基づいて説明してきたが、本発明はこれら実施例に限定されず種々の変形が可能である。

【0039】以上の本発明の映像表示装置は、例えば次のように構成することができる。

【0040】〔1〕 2次元映像表示素子と、前記2次元映像表示素子の像を観察者の眼球に投影するための投影光学系と、前記2次元映像表示素子を照明するための光源と、前記光源から射出する光束を前記2次元映像表示素子へ導くための照明光学系とからなり、前記光源は、点光源を平面上に複数配置したものからなり、観察者眼球の瞳孔位置に対して前記照明光学系と前記投影光学系による略共役位置に配置されていることを特徴とする映像表示装置。

【0041】〔2〕 前記照明光学系の後側焦点位置近傍に前記光源を配置することを特徴とする上記〔1〕記載の映像表示装置。

【0042】〔3〕 前記照明光学系の前側焦点位置近傍に前記2次元映像表示素子を配置することを特徴とする上記〔2〕記載の映像表示装置。

【0043】〔4〕 左右一対の2次元映像表示素子と、前記左右一対の2次元映像表示素子の像を観察者の眼球に投影するための左右一対の投影光学系と、前記左右一対の投影光学系の光軸から等距離に位置する軸上に配置され、前記左右一対の2次元映像表示素子を照明するための光源と、前記光源から射出する光束を前記左右一対の2次元映像表示素子へ導くための照明光学系とからなることを特徴とする上記〔1〕記載の映像表示装置。

【0044】〔5〕 前記照明光学系を反射光学系で構成したことを特徴とする上記〔4〕記載の映像表示装置。

【0045】〔6〕 前記反射光学系を回折光学素子で構成したことを特徴とする上記〔4〕記載の映像表示装置。

【0046】〔7〕 前記観察者眼球の瞳孔位置検出手

段を備え、前記の点光源を平面上に複数配置してなる光源の中、前記観察者眼球の瞳孔と共役となる位置近傍の点光源のみを点灯するようにしたことを特徴とする上記〔1〕記載の映像表示装置。

【0047】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の映像表示装置によると、2次元映像表示素子を照明するための光源が、点光源を平面上に複数配置したものからなり、観察者眼球の瞳孔位置に対して前記照明光学系と前記投影光学系による略共役位置に配置されているので、点光源の中、観察者眼球の瞳孔と共役となる点光源を選択して点灯することにより、2次元映像表示素子を射出した光束は観察者眼球の瞳孔に一点で集光するために、観察者眼球の視度（近視、遠視、乱視）によらず、良好な像が観察できる。また、瞳孔位置に応じてそれと共役な光源を点灯させることで、点光源を移動させずにすむため、装置が複雑にならずにすむ。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の映像表示装置の構成を示す光路図である。

【図2】第2実施例の映像表示装置の構成を示す光路図である。

【図3】第3実施例の映像表示装置の構成を示す光路図である。

【図4】第4実施例の映像表示装置の構成を示す光路図である。

【図5】第4実施例において眼幅調整を行った場合と行わない場合の瞳孔と共役な位置を示す図である。

【図6】第5実施例の映像表示装置の構成を示す光路図である。

【図7】第5実施例の変形を示す斜視図である。

【図8】第6実施例の映像表示装置の構成を示す光路図である。

【図9】第7実施例の映像表示装置の構成を示す光路図である。

【図10】点灯点光源を決定する回路の1例を示す図である。

【図11】第8実施例の映像表示装置の構成を示す光路図である。

【図12】第9実施例の映像表示装置の構成を示す光路図である。

【図13】第9実施例で用いる光源兼撮像素子の正面図である。

【図14】投影光学系の1変形例を示す光路図である。

【図15】全体の光学系の種々の変形例を示す光路図である。

【図16】本発明の映像表示装置を頭部装着式映像表示装置として構成した1例の全体の構成を示す図である。

【図17】従来の眼球投影型の頭部装着式映像表示装置の光学系の1例を示す図である。

【図18】従来の別の眼球投影型の頭部装着式映像表示装置の光学系を示す図である。

【図19】投影光学系の射出瞳の径を拡大した場合の作用を示すための図である。

【図20】眼球の瞳孔位置に合わせて点光源を移動させる方式の作用を示すための図である。

【符号の説明】

E…観察者眼球

E L、E R…眼球

21…2次元映像表示素子（液晶表示素子（LCD））

21 L、21 R…LCD

22…投影光学系（接眼レンズ）

22 L、22 R…接眼レンズ

23…光源

24…照明光学系（集光レンズ）

24'…集光反射鏡

24''…フレネル集光反射鏡又は回折集光光学素子

25…眼球照明装置（赤外線発光素子等）

26…撮像素子（瞳孔検出素子）

27…画像処理回路

28…発光位置演算回路

29…発光素子駆動回路

30…ハーフミラー

31…光源兼撮像素子

32…ビームスプリッター

33…凹面鏡

34…プリズム

22'…偏心ミラー

50…表示装置本体

51…側頭フレーム

52…頭頂フレーム

53…板バネ

54…リアフレーム

55…頭頂パッド

56…スピーカ

57…映像音声伝達コード

58…再生装置

59…調節部

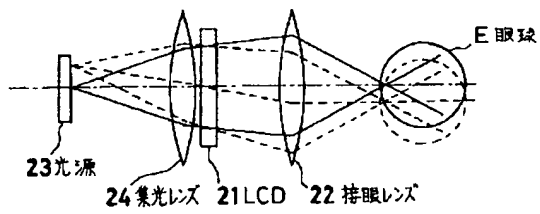
221…屈折光学素子（偏心レンズ）

222…偏心裏面鏡

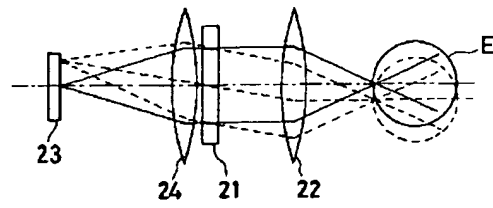
223…プリズム

241…偏心集光ミラー

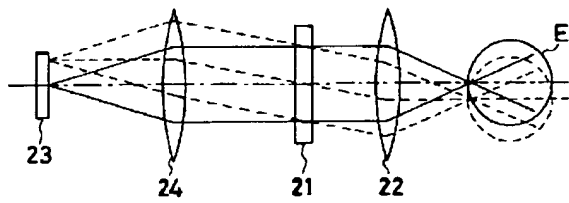
【図1】



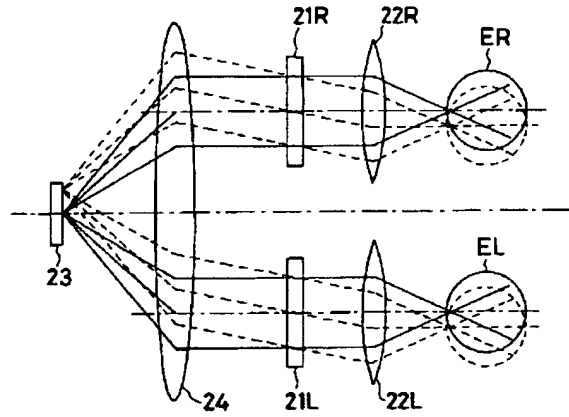
【図2】



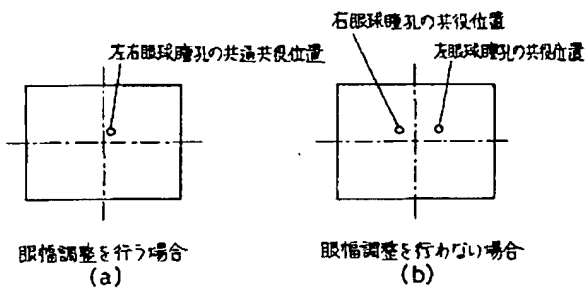
【図3】



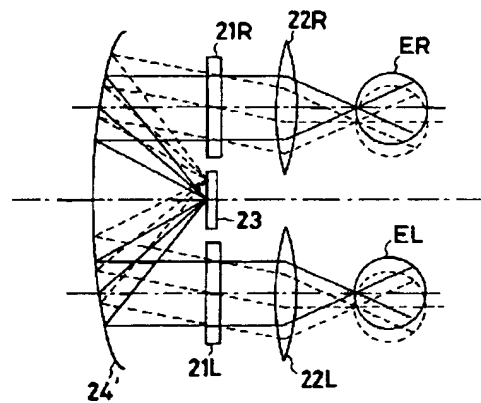
【図4】



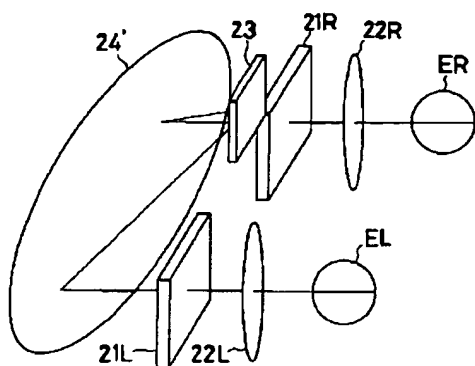
【図5】



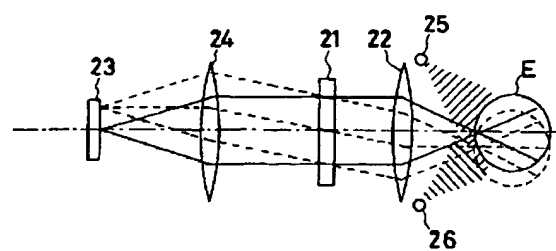
【図6】



【図7】

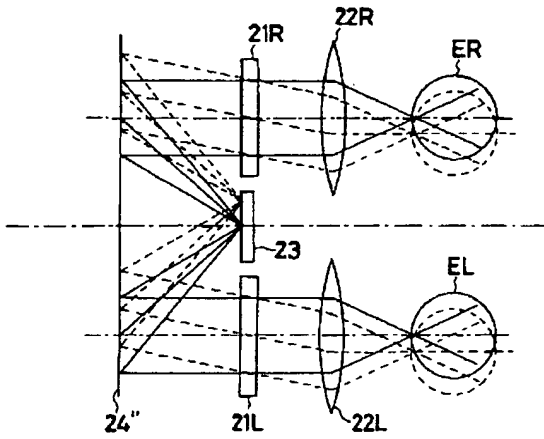


【図9】

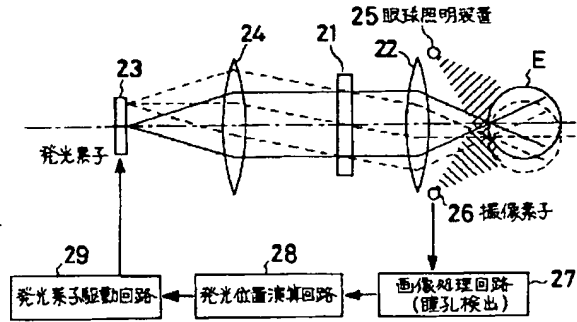




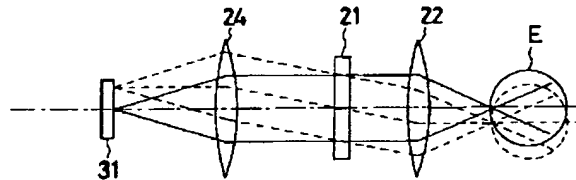
【図8】



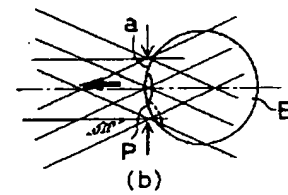
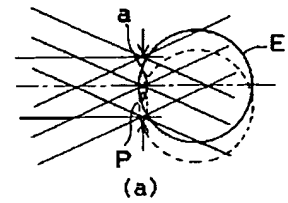
【図10】



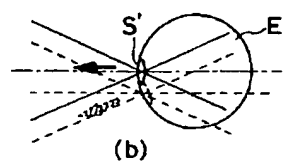
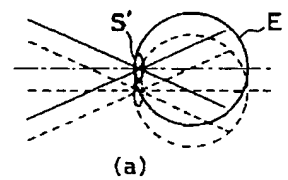
【図12】



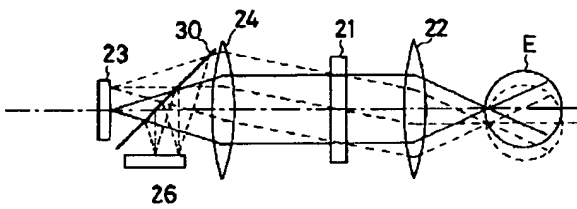
【図19】



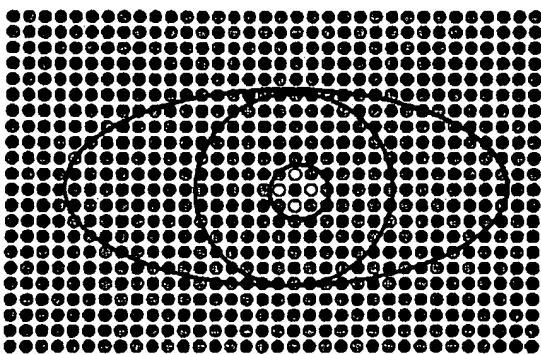
【図20】



【図11】

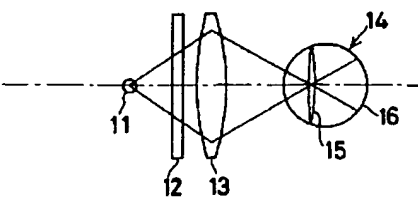


【図13】

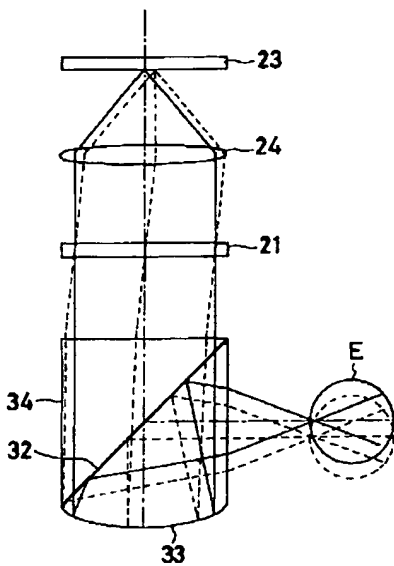


- 発光素子
- 点光源 (消灯)
- 点光源 (点灯)

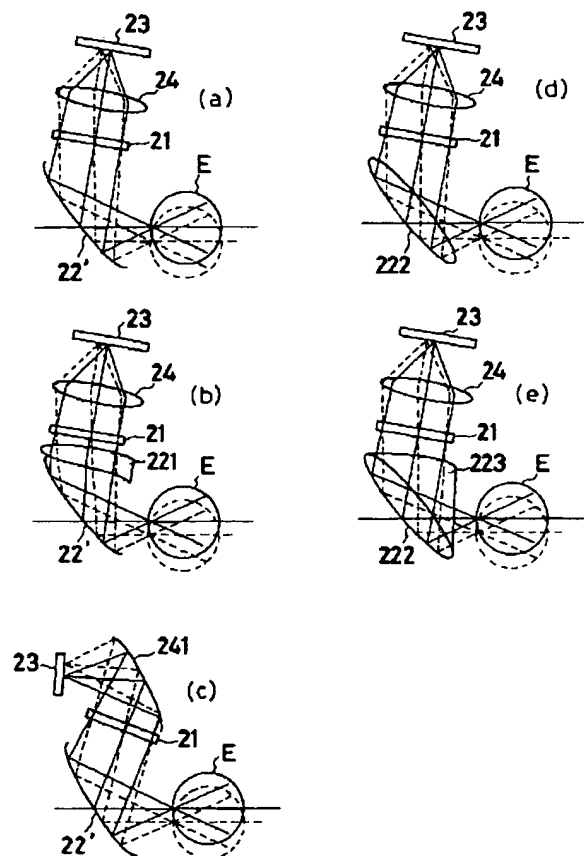
【図18】



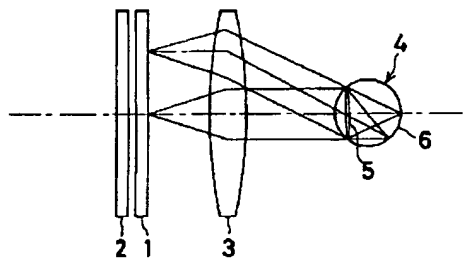
【図14】



【図15】



【図17】



【図16】

